

sur les marais tourbeux aux époques primaires.

NOTE DE M. B. RENAULT.

L'existence de marais tourbeux anciens est aussi probable que celle des rivières, des étangs et des lacs qui se sont creusés pendant toutes les époques géologiques à la surface des terres émergées: toutefois, comme nous attribuons un rôle assez important à ces marais dans la formation de la houille, nous pensons qu'il est nécessaire d'établir leur existence sur des preuves positives.

Aux temps primaires, la fermentation des plantes ne conduisait pas nécessairement à la houille; nous avons publié ici même⁽¹⁾ le résumé d'un travail sur les cuticules de Tovarkowo, qui, on se le rappelle, constituent une couche de charbon remarquable dans le Culm inférieur du bassin de Moscou; cette couche est uniquement formée de *cuticules* appartenant à des tiges de *Bothrodendron* et d'acide ulmique interposé; aucune partie des tissus cellulaire, ligneux ou cortical de ces *Lycopodiacées* arborescentes n'a été transformée en houille, malgré le nombre immense de *Bactériacés* que l'on trouve encore fixés sur les cuticules plus ou moins corrodées, mais dont la composition est restée semblable à celle des cuticules actuelles.

Les rapports du carbone à l'hydrogène et à l'oxygène sont, en effet, pour ces cuticules: $\frac{c}{H} = 7,6$, et $\frac{c}{O} = 5$, et pour les cuticules de Lierre et d'Agrave: $\frac{c}{H} = 7,1$, $\frac{c}{O} = 5,1$, bien différents de ceux de la houille: $\frac{c}{H} = 17$, $\frac{c}{O} = 7,2$.

D'un autre côté, les charbons de la mine Méxandrewski du même bassin, qui sont formés d'Algues et de fructifications de *Lycopodiacées*, les cannelés de la même région, qui ne contiennent que ces fructifications sans mélange d'Algues, offrent, pour les rapports du carbone à l'hydrogène et à l'oxygène, les chiffres suivants: $\frac{c}{H} = 17$, $\frac{c}{O} = 5$, c'est-à-dire sensiblement les mêmes que ceux qui se rapportent aux cuticules de Tovarkowo ou aux cuticules actuelles; de part et d'autre, il y a une forte proportion d'acide ulmique.

Il est à supposer que ces rapports représentent les limites vers lesquelles tendait le départ de l'hydrogène et de l'oxygène dans les marais tourbeux, et qu'à partir de ce moment, si l'action bactérienne continuait, le résidu disparaissait peu à peu sans changer de composition, comme le prouve l'analyse des cuticules de Tovarkowo.

(1) *Bulletin du Muséum*, 1895, p. 324.

D'autre part, certains marais anciens ont été envahis par des eaux siliceuses, qui, en pétrifiant les différents organes végétaux à divers états de décomposition, les ont maintenus dans l'état où ils étaient au moment de l'envahissement des eaux minérales. Ces irruptions d'eaux chargées de silice ont été fréquentes dans les environs d'Autun, de Saint-Étienne, de Buxières, de Saint-Hilaire, etc.; les figures 1 et 2 représentent deux sections faites l'une dans une tourbe siliciifiée de Grand-Croix, l'autre dans une tourbe actuelle.

La première contient des fragments de plantes de l'époque : feuilles de *Pecopteris*, bois, écorce, pollen de Cordaïte, graines variées, etc.



Fig. 1. — Tourbe houillère siliciifiée de Grand-Croix. Gr. 300, 1.

a. Grain de pollen de Cordaïte. — b, c. Débris amorphes, d'aspect floconneux, formant une sorte de matière fondamentale. — d. Lambeaux de fibres hypodermiques.

Au milieu de ces menus débris se voient de nombreuses petites masses amorphes, d'aspect floconneux, qui, si l'ensemble avait été desséché et légèrement comprimé, auraient formé une sorte de ciment (matière fondamentale), reliant tous les fragments présentant ou non quelque structure. Ces tourbes siliciifiées renferment en outre : des débris d'Infusoires des Desmidiées⁽¹⁾; des filaments mycéliens, des Chytridimées⁽²⁾, des Mucorinées, des œufs d'Insectes aquatiques⁽³⁾, etc.

(1) Grand-Croix; Saint-Hilaire.

(2) Autun; Grand-Croix.

(3) Fsnost.

La deuxième figure représente une tourbe de Fragny, près Autun, délayée dans un peu d'eau de la tourbière. L'aspect général est exactement le même que celui de la tourbe ancienne: les fragments sont également irréguliers, microscopiques, mais appartiennent à des espèces différentes de végétaux.

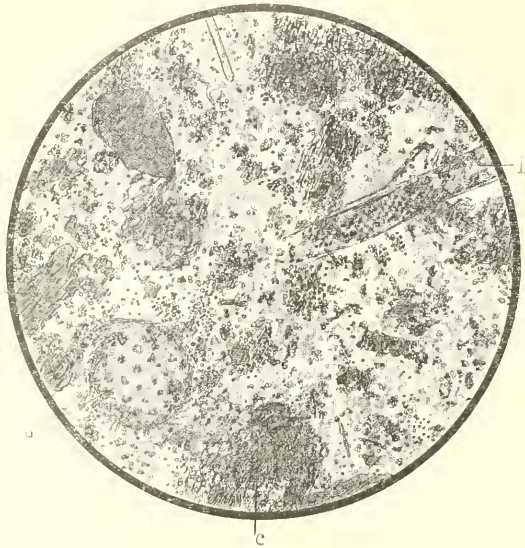


Fig. 2. — Tourbe actuelle (Fragny). Gr. 200/1.

- a.* Carapace siliceuse d'amiboïde. — *b.* Fragment de vaisseau ponctué. —
c. Divers débris floconneux amorphes formant la matière fondamentale. — *d.* Fragment d'épiderme ou de cuticule.

Les débris proviennent de tissus variés de Saule, de Fongères, de Mousses, etc. Les Diatomées y sont fréquentes, ainsi que les Infusoires et les Amiboïdes.

L'état de division des organes provient du travail microbien sur les membranes communes, travail qui a donné le même aspect aux tourbes anciennes et aux tourbes récentes.

L'existence de marais anciens nous paraît donc démontrée par les observations que nous venons de mentionner et que l'on pourrait multiplier.

La similitude d'aspect n'entraînait pas, toutefois, la même similitude dans la composition: on remarque, en effet, assez souvent dans la tourbe silicifiée, contrairement à ce que nous avons établi pour les couches de combustible de Tovarkowo et des mines Alexandre, un assez grand nombre de débris (tissus ligneux ou corticaux, cellules en palissade, endostes de

graines, etc.) transformés en une matière noire, souvent opaque, ressemblant à de la houille; ce fait peut s'expliquer en considérant que les plantes qui séjournaient dans ces marais étaient envahies par une grande quantité de Bactériacées diverses, dont les unes faisaient disparaître les tissus sans production de houille, les autres, au contraire, transformaient les couches d'épaississement en cette substance.

La dernière catégorie de Bactériacées aurait été rare, aurait manqué peut-être, dans les lacs peu profonds où se formaient les bogheads, dans les marais où s'accumulaient les cuticules de Tovarkowo, les charbons-bogheads et les cannels du bassin de Moscou, riches en principes ulmiques, situés à l'intérieur des continents et peu exposés aux dénudations.

Les marais littoraux, au contraire, répartis à la surface des deltas, dans lesquels pouvaient se développer les Bactériacées de la houille, étaient exposés à de fréquentes inondations; les fragments de plantes, plus ou moins volumineux, étaient entraînés dans des lacs ou des estuaires; les Bactériacées anaérobies, favorisées par des eaux plus profondes, achevaient la houillification commencée dans les marais des deltas.

Le séjour plus ou moins prolongé des végétaux dans les marais, avant leur transport dans les lacs où la houillification s'est achevée, est d'ailleurs confirmé par la présence, dans des fragments de bois parfaitement houillifiés, de mycéliums de Champignons saprophytes.

La figure 3 représente un de ces bois, dont les vaisseaux contiennent des filaments mycéliens, analogues, comme dimensions et comme allure, à ceux que l'on rencontre dans les bois des tourbières; de nombreux Microcoques sont disséminés dans la houille fournie par les épaissements. Il est évident que ces Champignons se sont développés avant la houillification des tissus.

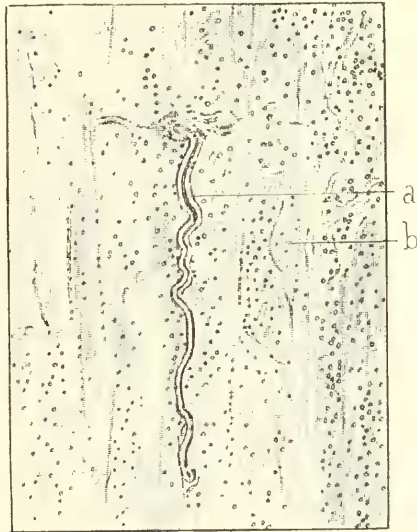


Fig. 3. — Fragment de bois houillifié. Gr. 300/1.]

a. Mycélium de Champignon.

b. Microcoques disséminés dans la houille.

Conclusions. — L'existence de marais aux époques primaires est prouvée : 1° par les couches de combustibles de Tovarkowo, formées de cuticules, celles des cannelés et des charbons-bogheads du bassin de Moscou qui, toutes, contiennent des quantités notables de composés ulmiques ;

2° Par les préparations faites dans les magmas silicifiés de Grand-Croix, des environs d'Antun, etc., qui renferment, en même temps que les débris les plus résistants des plantes et les flocons amorphes de matière fondamentale, des dépouilles d'Infusoires, des œufs d'Insectes aquatiques, des Desmidiées, des Mucorinées, etc.

3° Il y a lieu de distinguer deux catégories de marais : l'une où les Bactériacées de la houille n'ont pu se développer peut-être à cause de l'accumulation de principes ulmiques (charbons russes, par exemple, dont la composition se rapproche de celle des cuticules actuelles), l'autre dans lesquels les Bactériacées spécifiques de la houille ont pu se multiplier et transformer en ce produit la plupart des tissus munis d'épaississements (tourbes des deltas entre autres).

4° Le séjour préalable des plantes dans des marais avant leur transport dans des lacs ou des estuaires est confirmé par la présence, dans les bois houillifiés, de mycéliums de Champignons analogues à ceux que l'on observe dans le bois des tourbières.

5° Les marais des deltas ont été balayés par de fréquentes inondations; les plantes entraînées ont emporté les Champignons et les Bactériacées qui les avaient envahis. Les Bactériacées anaérobies de la houille ont continué pendant quelque temps en eau profonde, et dans des conditions plus favorables, le travail commencé dans les marais; de là l'origine du méthane et de l'acide carbonique que l'on trouve encore inclus dans beaucoup de houilles.

LA GUTTI-PERCHA, À LA GRANDE COMORE,

PAR M. A. MILNE EDWARDS.

Dans des communications précédentes qui ont paru dans notre *Bulletin*¹⁾, les naturalistes ont été tenus au courant des essais d'introduction de *Isonandra-gutta* à la Grande Comore par notre correspondant, M. Humblot, et des résultats obtenus.

Sur la demande de M. Jungfleisch, M. Humblot m'a envoyé des feuilles mortes ramassées au pied des arbres, afin qu'elles soient analysées. Je les

¹⁾ *Bulletin du Muséum*, 1897, t. III, p. 172; 1898, t. IV, p. 161; 1899, t. V, p. 187.